

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : **2 574 508**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **84 18872**

(51) Int Cl⁴ : F 16 D 66/02.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 11 décembre 1984.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 24 du 13 juin 1986.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : *REGIE NATIONALE DES USINES RE-
NAULT.* — FR.

(72) Inventeur(s) : Eric Lefèvre, Gilles Hannover, Claude
Moyses, Raoul Le Caer et Christian Lacotte.

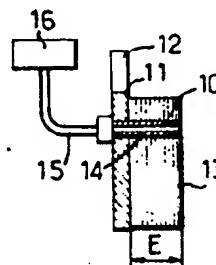
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Michel Tixier.

(54) Détecteur d'usure de garniture de friction.

(57) L'invention concerne un détecteur d'usure de garniture de
friction fixée par une de ses faces à un support et comportant
une résistance électrique disposée dans l'épaisseur E de la
garniture 10 parallèlement à sa face de friction 13 et connec-
tée à des moyens de mesure du côté du support. Cette
résistance peut être constituée par plusieurs résistances élé-
mentaires en parallèle, réalisées à partir de pistes conductrices
déposées sur un ruban isolant souple, enroulé sur lui-même et
logé dans l'épaisseur de la garniture.

Application aux garnitures de freins et d'embrayage.



FR 2 574 508 - A1

DETECTEUR D'USURE DE GARNITURE DE FRICTION

La présente invention se rapporte à un détecteur d'usure de garniture de friction, notamment pour freins et embrayages.

5

Dans le cas d'un véhicule automobile équipé de freins à disques, un tel frein comporte deux plaquettes opposées constituées chacune d'un support portant une garniture de frein destinée à coopérer avec une face correspondante d'une pièce frottante en mouvement relatif, appelée disque de frein et montée sur une roue. Pour réduire ou annuler totalement la vitesse de rotation du disque, les deux plaquettes doivent se rapprocher du disque pour le pincer. Le rôle des garnitures de friction est de développer un effort de retenue élevée quand il y a contact entre le disque et les plaquettes et de limiter l'usure à une pièce aisément remplaçable. Le problème technique que cherche à résoudre l'invention est celui de la connaissance du degré d'usure d'une garniture de friction, sans avoir à démonter une partie des freins à l'aide d'un détecteur d'usure de garniture dont une partie est placée au niveau de la garniture elle-même.

10
15
20

Actuellement, il existe notamment un type de détecteur d'usure de garniture de friction, dont un mode de réalisation pour plaquette de frein à disque est représenté sur la figure 1 et qui comporte une résistance 1 disposée à travers toute l'épaisseur e de la plaquette 2 constituée d'un support 3 contre une face 4 duquel est fixée une garniture de friction 5. Lors du freinage, la plaquette de frein 2 se rapproche du disque 6, de sorte que l'extrémité 7 de la résistance apparaissant sur la surface de friction 8 de la garniture 5 entre en contact avec le disque métallique 6. Si l'on applique une tension électrique entre le disque, d'une part, et l'autre extrémité 9 de la résistance 1, d'autre part, située du côté du support 3, on peut connaître la valeur de cette résistance et

25
30
35

en déduire le degré d'usure de la garniture.

Les principaux inconvénients d'un tel détecteur d'usure de garniture de friction sont les suivants : la mesure de la
5 résistance n'a lieu que lors du freinage, c'est-à-dire lors de la mise en contact de la garniture avec le disque ; de plus, le contact entre l'extrémité 7 de la résistance 1. et le disque n'est pas parfait car le disque tourne contre la garniture et enfin l'échauffement variable auquel est soumise la résistance
10 ne donne pas une mesure exacte de cette dernière.

La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients pour permettre la détection continue ou progressive du degré d'usure d'une garniture de friction sans nécessité de freinage.

15 Ainsi, l'objet de la présente invention est un détecteur d'usure de garniture de friction, notamment pour plaquettes de freins ou d'embrayage, fixée par une première de ses faces à un support et destinée à coopérer par sa seconde face dite de
20 friction, opposée à la première, avec une face d'une pièce frottante animée d'un mouvement relatif en vue de freiner ou supprimer ce mouvement, comportant un élément sensible formé par une résistance électrique, positionné à travers l'épaisseur de la garniture et des moyens de mesure de cette résistance,
25 caractérisé en ce que la résistance est disposée dans l'épaisseur E de la garniture parallèlement à sa face de friction, de sorte que la valeur de la résistance soit directement fonction de l'épaisseur de la garniture et reliée par des moyens de connexion aux moyens de mesure du côté de la
30 première face de la garniture.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'élément sensible est constitué par une pluralité de résistances en parallèle, disposées dans l'épaisseur E de la garniture paral-
35 lèlement à sa face de friction.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les résistances en parallèle sont réalisées à partir de pistes résistives déposées sur un ruban de matériau isolant souple, enroulé sur lui-même et logé dans l'épaisseur de la garniture.

5

L'avantage essentiel de l'invention est de permettre la détection de l'usure d'une garniture de friction en l'absence de contact avec la pièce frottante à freiner et de connaître le degré d'usure de la garniture par variation progressive de la valeur de la résistance unique ou des différentes résistances en parallèle.

10

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui suit, illustrée par les figures suivantes qui, outre la figure 1 déjà décrite et concernant un mode de réalisation d'un détecteur d'usure selon l'art antérieur, représentent :

15

- les figures 2a et 2b : un premier mode de réalisation d'un détecteur d'usure de garniture de friction d'après l'invention selon une vue en coupe transversale et une vue de face ;

20

- les figures 3 et 4 : deux modes de réalisation de la résistance constituant un des moyens essentiels de l'invention ;

25

- les figures 5a et 5b : un second mode de réalisation d'un détecteur d'usure selon l'invention.

30

Les éléments assurant les mêmes fonctions en vue des mêmes résultats sont référencés identiquement dans les différentes figures.

35

Les figures 2a et 2b représentent un détecteur d'usure de garniture de friction selon l'invention ; la figure 2a en montre une coupe transversale, suivant un plan perpendiculaire à la sur-

face de friction de la garniture et la figure 2b montre une vue de face de la garniture munie du détecteur, dans son application non limitative à une plaquette de freins à disque.

5 La garniture 10 est fixée par une première de ses faces 11 à un support 12 et est destinée à coopérer par sa seconde face 13 dite de friction, opposée à la première, avec une face d'une pièce frottante, un disque par exemple, non représentée. Le détecteur selon l'invention comporte un élément sensible formé
10 par une résistance électrique 14, positionné à travers l'épaisseur E de la garniture 10 de sorte qu'une de ses extrémités 140 se situe au niveau de la seconde face 13 de la garniture, et des moyens de connexion 15 à des moyens de mesure 16 de la résistance, ces moyens de connexion étant situés du côté
15 du support 12 de la garniture.

La figure 2b montre la position de la résistance 14 à l'intérieur d'une garniture 10 de plaquette de freins à disque.

20 Les figures 3 et 4 montrent deux modes de réalisation particuliers de la résistance constituant un des moyens essentiels constitutifs de l'invention. Elle est constituée par un ruban 18 de matériau isolant souple, du type résine Epoxy ou Kapton (marque déposée) ou Polyimide, d'axe longitudinal Δ et
25 de largeur d déterminée. Le ruban doit être en matériau isolant non fusible ou résistant à la chaleur produite par la friction de la garniture sur la pièce frottante. Sur la figure 3, la résistance à mesurer est réalisée à partir d'une piste résistive 30, déposée sur une face du ruban par sérigraphie par
30 exemple, dont les deux extrémités sont destinées à être connectées par l'intermédiaire de deux bandes conductrices 31 et 32, aux moyens de mesure de la résistance. Sur la figure 4, l'élément sensible à mesurer est constitué par une pluralité de résistances en parallèle. Sur une face de ce ruban 18 sont
35 réalisées des pistes résistives 19, par sérigraphie par

exemple, suivant un dessin formant plusieurs résistances en parallèle. Les pistes résistives sont, par exemple, à base de constantan dont la résistance par unité de surface est égale à 20 m Ω /carré ou à base d'inconel de résistance égale à 40 m Ω /carré.

Dans l'exemple de la figure 4, ces résistances en parallèle, au nombre de cinq, sont réalisées à partir de cinq pistes conductrices parallèles à l'axe Δ et repliées au moins une fois de façon à réaliser un compromis entre la valeur de chacune de ces résistances et les dimensions du ruban 18, ces cinq résistances étant reliées entre elles à chacune de leurs deux extrémités, par deux bandes conductrices 20 et 21 destinées à être connectées aux moyens de mesure de la résistance. Pour augmenter la valeur de chaque résistance en parallèle, la piste résistive qui compose chacune d'elles peut être repliée au moins une fois parallèlement à l'axe Δ du ruban comme le montre la figure 4. Comme le montrent les figures 3 et 4, les pistes conductrices ont une longueur l inférieure à la longueur L du ruban 18, laissant une partie 33 du ruban 18 sans dépôt conducteur.

L'usure progressive de la résistance unique dans le cas de la figure 3, ou l'usure de chacune des résistances en parallèle dans le cas de la figure 4, entraîne une augmentation de la valeur de la résistance résultante, indiquant, par conséquent, une variation du degré d'usure de la plaquette de frein.

Pour être logé à l'intérieur de la garniture de friction comme le montre la figure 5a, le ruban souple 18 est de préférence enroulé sur lui-même selon un cylindre d'axe Δ' perpendiculaire à l'axe Δ dans le plan de ruban, les pistes étant tournées vers l'intérieur du cylindre de façon à être isolées électriquement, tour par tour, par la face isolante du ruban, opposée à la face sur laquelle elles sont déposées.

L'enroulement du ruban débute du côté des moyens de connexions (20, 21, et 31, 32) pour se terminer par la partie 33 du ruban sans piste résistive, cette partie servant à protéger le ruban ainsi enroulé et à l'isoler de la garniture.

5

Une fois enroulé, le ruban est placé dans un logement pratiqué dans toute l'épaisseur E de la garniture, l'isolation entre la ou les pistes résistives et la garniture étant assurée par la face isolante du ruban. Cependant, pour améliorer cette isolation, on peut loger le ruban enroulé dans un manchon 17 de matériau isolant, thermiquement résistant, de hauteur H au moins égale à la largeur d du ruban et placer un noyau isolant 22 à l'intérieur du cylindre constitué par le ruban enroulé pour éviter son déroulement et son écrasement (figure 2a). Dans l'exemple représenté sur la figure 5a, le ruban 18 réalisant la résistance à mesurer a une largeur d supérieure à l'épaisseur E de la garniture 10 et les bandes conductrices 20 et 21 aux extrémités des résistances en parallèle sont reliées électriquement à deux fils conducteurs 23 et 24, comme on le voit plus précisément sur la figure 5b montrant une vue selon une section AA' du manchon 17. Ces fils 23 et 24 aboutissent aux moyens classiques de mesure des résistances. L'avantage de leur situation du côté du support 12 opposé à la garniture 10 est qu'elle évite les problèmes d'élévation de température de la garniture lors de la friction avec la pièce frottante, le disque par exemple.

15

20

25

30

35

Les résistances en parallèle constituant l'élément sensible du détecteur selon l'invention peuvent être réalisées à partir de pistes conductrices déposées sur les deux faces du ruban isolant souple. Dans ce cas, une des deux faces ainsi métallisée doit être recouverte d'un film isolant, du Coverlay par exemple, pour assurer l'isolation électrique des pistes conductrices lors de l'enroulement du ruban sur lui-même.

5 Dans le cas d'une garniture devant coopérer avec une pièce frottante métallique, il est souhaitable que le détecteur d'usure de la plaquette comporte de plus des moyens d'inhibition de la mesure de la résistance quand la face de friction de la garniture entre en contact avec la pièce frottante métallique.

10 L'invention n'est pas bien entendu limitée aux modes de réalisation décrits et représentés. Elle comprend également tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons, si celles-ci sont effectuées suivant l'esprit de l'invention et mises en oeuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

15

20

25

30

35

REVENDEICATIONS

1. Détecteur d'usure de garniture de friction, notamment pour plaquettes de freins ou d'embrayage, fixée par une première de ses faces (11) à un support (12) et destinée à coopérer par sa seconde face (13) dite de friction, opposée à la première, avec une face d'une pièce frottante animée d'un mouvement relatif en vue de freiner ou supprimer ce mouvement comportant un élément sensible formé par une résistance (14) électrique, positionné à travers l'épaisseur (E) de la garniture (10) et des moyens de mesure (16) de cette résistance, caractérisé en ce que la résistance est disposée dans l'épaisseur (E) de la garniture (10) parallèlement à sa face de friction (13), de sorte que la valeur de la résistance soit directement fonction de l'épaisseur de la garniture et reliée par des moyens de connexion (15) aux moyens de mesure (16) du côté de la première face (11) de la garniture (10).
2. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la résistance constituant l'élément sensible à mesurer comporte plusieurs résistances élémentaires en parallèle, disposées dans l'épaisseur (E) de la garniture (10) parallèlement à sa face de friction (13).
3. Détecteur selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'élément sensible est constitué par un ruban (18) de matériau isolant souple, d'axe longitudinal (Δ), de longueur (L) et de largeur (d) déterminée sur au moins une face duquel est déposée au moins une piste résistive (30) suivant un dessin formant une résistance électrique, ce ruban étant placé à l'intérieur de la garniture (10) de sorte que la résistance soit parallèle à sa face de friction (13).
4. Détecteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que, sur au moins une face du ruban isolant (18) sont déposées une

pluralité de pistes résistives (19) parallèles à l'axe (Δ), leurs extrémités respectives étant reliées entre elles par deux bandes conductrices (20 et 21).

- 5 5. Détecteur selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'une piste résistive (19) correspondant à une résistance élémentaire, est repliée au moins une fois parallèlement à l'axe (Δ) du ruban.
- 10 6. Détecteur selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que le ruban isolant (18) comporte des pistes résistives (19) sur ses deux faces, l'une d'elles comportant de plus un dépôt de matériau isolant.
- 15 7. Détecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ruban (18) est enroulé sur lui-même selon un cylindre d'axe (Δ') orthogonal à l'axe (Δ) dans le plan du ruban, les pistes (30) étant tournées vers l'intérieur du cylindre puis placées dans un logement cylindrique pratiqué
- 20 dans l'épaisseur (E) de la garniture (10) et relié par des moyens de connexion (15) aux moyens de mesure (16).
- 25 8. Détecteur selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'un noyau isolant (22) est fixé à l'intérieur du ruban enroulé, destiné à empêcher son écrasement et à assurer sa protection contre des pollutions diverses.
- 30 9. Détecteur selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que le ruban (18) enroulé sur lui-même est logé dans un manchon (17) cylindrique isolant de hauteur (H) au moins égale à la largeur (d) du ruban.
- 35 10. Détecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les bandes conductrices (20 et 21) aux deux extrémités des pistes résistives sont reliées électri-

quement à deux fils conducteurs (23 et 24) aboutissant aux
moyens de mesure de la résistance.

5 11. Détecteur selon les revendications précédentes, pour une
garniture devant coopérer avec une pièce frottante métallique,
caractérisé en ce qu'il comporte de plus des moyens
d'inhibition de la mesure de la résistance quand la face de
friction (13) de la garniture (10) entre en contact avec la
pièce frottante métallique.

10

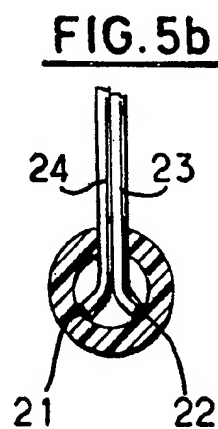
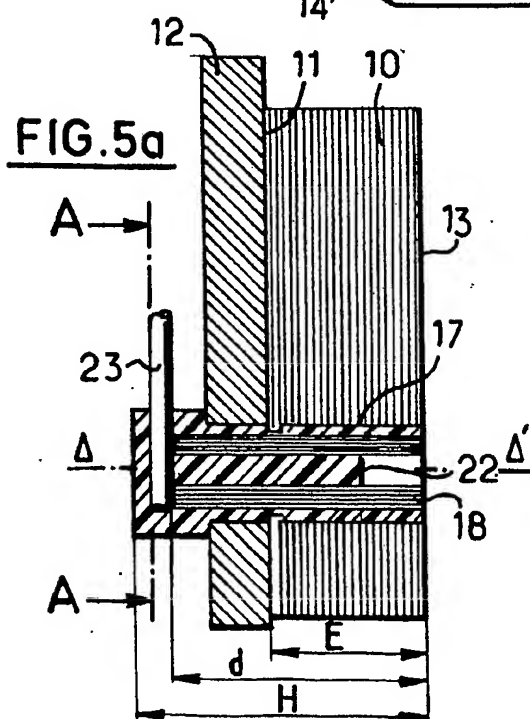
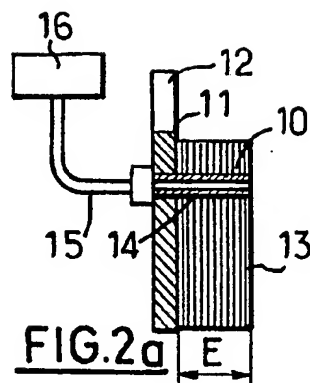
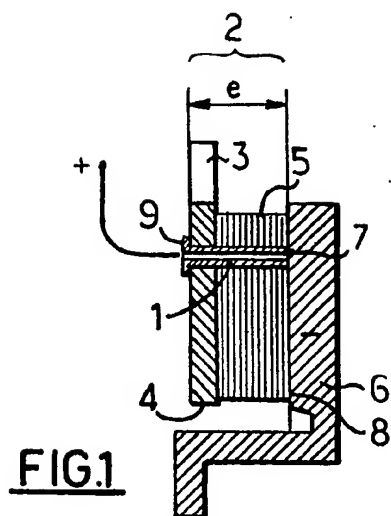
15

20

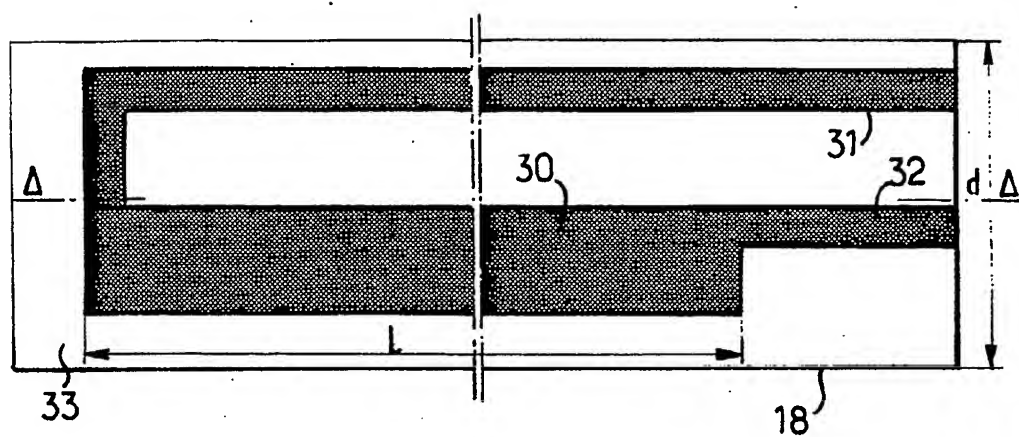
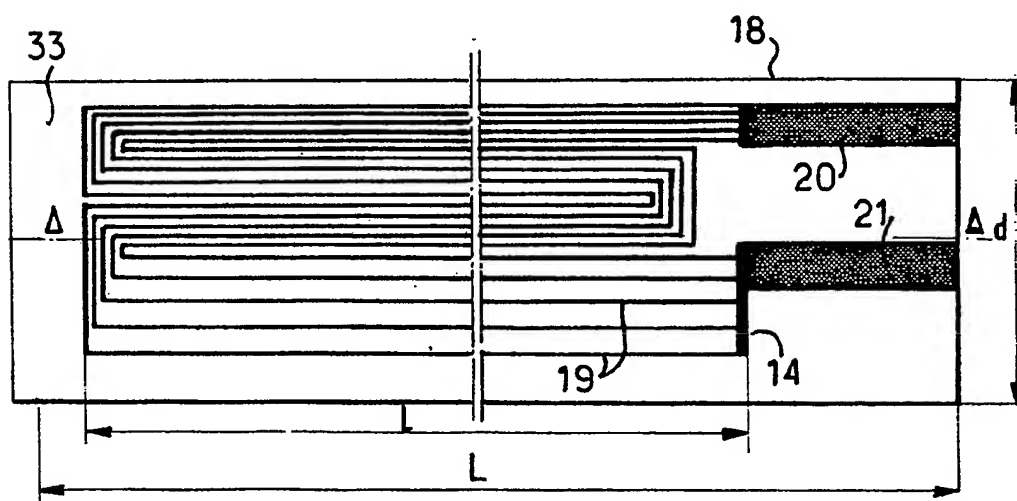
25

30

35



2/2

FIG. 3FIG. 4